

د. عزوق عبد الكريم

أستاذ محاضر

معهد الآثار

جامعة الجزائر -2-

خلف الحماديون في مجال العمارة آثارا متنوعة، في كل من قلعة بني حماد، وبجاية العاصمة الثانية للحماديين، وفي مختلف الأقاليم التي وصلوا إليها، بالرغم من أن آثار قلعة بني حماد، لم تتل حظها من الدراسة، والبحث الأثري، لأن كثير من معالمها مازال تحت الأرض، ولكن الآثار البارزة التي ترجع لعهدهم تشهد لهم بالابتكار، والتجديد في الكثير من المظاهر المعمارية، والفنية التي عرفت في عهدهم تطورا لا مثيل له، مما يوحي بأن الحماديين قد أدوا دورا حضاريا كبيرا في تاريخ الجزائر، وأن عاصمتهم "القلعة" كان لها سمعة كبيرة، وكانت مزدهرة في شتى المجالات حتى شبهت ببعض المدن الأخرى في المشرق، وهذا بالرغم من موقعها الجبلي البعيد من المراكز الحضارية آنذاك ولكن الحماديون عرفوا كيف يصنعون لأنفسهم مكانة حضارية بين الحضارات المعاصرة.

وللوقوف على بعض المظاهر المعمارية الحمادية الجديدة بالجزائر لابد من التطرق إلى بعض الأمثلة عن ذلك، وهي بعض الخصائص العامة التي انفردت بها قلعة بني حماد دون غيرها من المراكز الحضارية الأخرى، وهي مميزات تتعلق بالناحية المعمارية لمبانيها، نظرا لعامل الطبيعة باعتبار المنطقة غنية بالصخور، والحجارة التي وفرت للمعمار في تلك الفترة مواد البناء رغم اختلاف أشكالها وأحجامها، وأنواعها، وهذا ما ساعده على إنشاء مبان تتميز بالضخامة والمتانة لتلبي دور القلعة الدفاعي.

مميزات العمارة الحمادية:

الدبش: (Le mortier)

إن الدراسات لسور القلعة الحمادية، والذي يبلغ طوله أكثر من 7 كلم، ويتراوح سمكه ما بين 1.20 م و1.60م، والذي فتحت فيه ثلاثة أبواب وهي: باب الأقواس، والجنان، وباب جراوة، لوجدنا بأن الطريقة الحمادية المستعملة في البناء بالدبش، تختلف حجما ووضعاً عن تلك التقنية التي كانت معروفة من قبل لدى الرستميين في تأهت¹، لأن الدبش في العهد الحمادي وفي سور القلعة، كان يتوضع فوق بعضه البعض بطريقة ترصيفية غير منتظمة جيدا، ويخلط بكمية من الملاط، وهذا ما جعله يقاوم الزمن، ويبقى جزء منه إلى يومنا هذا.

¹ - BOURUIBA (R), L'architecture militaire de l'Algérie médiévale, Alger, 1983, p. 76.

وتقنية البناء بالدبش يمكن أن نلمحها أيضا في جدران المسجد الجامع، ودعائمه الخارجية، وهذه الملاحظة اعتمادا على ما تبقى من أجزائه السفلية والمئذنة التي مازال ينتصب جزء كبير منها إلى يومنا الحالي²، وهذا يرجع أيضا إلى تقنية البناء المحكمة التي بنيت بها، حيث يلاحظ فيها الدبش مرصفا بطريقة تنظيمية حتى تبدو من بعيد وكأنها مبنية بقطع من الآجر المذهب وفي أركان الواجهة الجنوبية، فقد استعمل الدبش الطويل، ولم يأت هذا عفويا لأن المعمار كان يدرك جيدا النظريات المعمارية المتعلقة بالثقل وتوزيعه، كما أدرك أهمية الربط في الأركان³، وهذه التقنية لم تستعمل في المئذنة فقط، بل تكررت أيضا في قصر البحر، خاصة في الحوض الكبير أين وجد الدبش ذو مقاسات وأحجام متقاربة، وطريقة ترصيفه منتظمة مما يدل على أن المعمار قام بتهذيبها قبل وضعها، وتكرر نفس الملاحظة في قصر المنار.

ومن الأمثلة السابقة، نستنتج أن تقنية البناء بالدبش قد عرفت تجديدات كبيرة ومميزات انفردت بها العمارة الحمادية، ونفس التقنية أيضا استعملت في بجاية حيث مازالت ظاهرة للعيان في باب البثود وباب البحر، وأجزاء من السور، وكلها تعبر عن وحدة في التقنية، ووحدة في فن البناء.

تقنية بناء الجدران المتوازية:

ومن الأشياء التي يمكن ملاحظتها أيضا حول مظاهر التجديد في العمارة الحمادية، هي تقنية البناء الجدران المتوازية، ترتب الأحجار المتقاربة في الحجم على شكل صفيين متوازيين، وتترك نواتها فارغة لتملأ بالشظايا الحجرية والطابية، وهذه الطريقة قديمة تعود إلى العهد الروماني، وهي صحية جدا للإنسان، حيث تحافظ الطبقة الوسطى على اعتدال الجو داخل المبنى، فهي تعمل على عدم تسرب البرودة بقوة شتاء، وعلى عدم تسرب الحرارة بقوة صيفاء، والملاحظ في هذه التقنية أن الحجارة تكون مهذبة جيدا، ولكن المعمار الحمادي استعملها خاما، أو مشطفا قليلا، وهذه إحدى مميزاتها، وقد يرجع ذلك إلى عامل الوقت حيث كان هدف حماد هو إيجاد عاصمة لدولته بسرعة فائقة قبل أن يتقطن له أعمامه الزيريين، كما أضاف المعمار أيضا تقنية أخرى تتمثل في وضع لوحين خشبيين كبيرتين ومتوازيين مشدودتين بواسطة إما حبال، أو أوتاد خشبية، وأحيانا حديدية ليضع بينهما الطابية المركبة بواسطة الشظايا، ويدك الخليط بواسطة آلة خشبية كبيرة مكونة من قطعة خشبية مربعة أو مستطيلة.

تقنية البناء بالطوب:

² - BOUROUIBA (R), L'art religieux en Algérie, Alger, 1973, p. 26.
³ - GOLVIN (L), Le maghreb central à l'époque des zirides, Paris, , p. 183.

أما فيما يتعلق بتقنية البناء بالطوب وهي التقنية الأكثر انتشارا في العهد الحمادي، فهو من طينة خاصة بالمنطقة، يضاف إليها الجير وكمية من الفتيتات الأجرية، وبهذه المميزات أعطى للمباني الحمادية متانة معتبرة، ويمكن أن نلمحه بصورة واضحة في المسجد الجامع وقصر المنار، ونظرا لتقارب الفترة الزمنية، فالمرجح أن نفس التقنية قد استعملت في مباني بجاية من نفس العهد.

البناء بالآجر:

وعن الآجر، فهو مستعمل بكميات معتبرة في المداخل و بأحجام تبدو مدروسة، وهو موضوع بطريقة منظمة تتماشى وقواعد البناء، حيث تصنف القطع متتالية وممزوجة بكمية من الطابية يتراوح سمكها بين القطعتين بين 1 و 2.5 سم.

الخشب:

ومن الملاحظ أيضا حول مظاهر التجديد في العهد الحمادي هو استعمال الخشب في المباني، وتبدو واضحة في عمارة المنذنة من الخارج حيث تبدو تلك الجذوع الخشبية البارزة المستعملة أساسا لتدعيم الجدران، والحوائط وتماسكها، كما يمكن أيضا أن تؤدي هذه الأخشاب دور تحمل الثقل، وكان الخشب يجلب من المنطقة، ومن الغابة الشمالية خلف جبل تقربوست التي تتكون أساسا من أشجار البلوط، كما استعمل أيضا الصنوبر و شجر العرعار⁴.

توزيع الوحدات المعمارية:

ويلاحظ الدارس من مظاهر الجديد الحمادي بالقلعة، تلك الخصوصية لتوزيع الوحدات المعمارية وتكوينها وعلى الرغم من أنه ليس هناك اختلاف واضح بين هذا التوزيع الحمادي بالقلعة وغيره من الوحدات المعمارية في العمارة الإسلامية عامة، والمغربية خاصة، إلا أن هناك خصوصية امتازت بها القلعة الحمادية.

ففي القلعة عكس بجاية العاصمة الثانية للحماديين، حيث نستطيع أن نميز التوزيع لكثرة الأبحاث من جهة، ولبقاء الآثار من جهة أخرى، ونذكر على سبيل المثال: السور وبرج المنار، والمسجد الجامع، ومسجد قصر المنار، وقصر البحر والمنار والسلام⁵.

فبالنسبة لقصر المنار، فموقعه في الجهة الشرقية للقلعة المطل على المنحدر العميق لوادي فرج، فهذا الموقع له عدة تفسيرات موضوعية: لماذا لم يكن هذا القصر مع بقية السور في الوسط؟ وإذا حاولنا

⁴ - GOLVIN (L), Essai sur l'architecture religieuse musulmane, T. 04, Paris, 1970, p. 264.

⁵ - BOUROUBA (R), Op. Cit, p. 26.

الحديث عنه من الناحية المعمارية، فإنه يحتوي على برج المنار المركب من طابقين، الطابق السفلي به قاعة استعملت سجنا⁶.

إن اختيار موقع كهذا يتلاءم مع طبيعة المبنى ووظيفته، فهو قصر للأمرأء. أو الأعيان من جهة، ولهذا لا بد له من التحصين الجيد، وبرج للمراقبة يستحيل الوصول إليه عبر المنحدر العميق لوادي فرج، كما يستحيل الهروب منه.

أما فيما تعلق بالمسجد الجامع، فمن المعروف في العمران الإسلامي أنه يمثل القلب النابض للمدينة الإسلامية تقابله دار الإمارة كما في القيروان مثلا، بينما في القلعة جاء المسجد في الوسط الجنوبي يقابله دار البحر في الشمال، ويحاذي هذا القصر قصران هما على التوالي غربا قصر السلام، ثم قصر الكوكب، وهذه الوحدات المعمارية متقاربة ومتداخلة كأنها وحدة معمارية كبيرة، مما يجعلنا نعتقد أنها كانت إقامات للعائلة الصنهاجية فقط دون وجود أي من العناصر الأجنبية التي كانت تسكن الأماكن المحيطة، بينما في بجاية، فجاء في مخطوط البجائي⁷، بأن قصر الكوكب كان يقع بين القصبة، وبرج موسى، وقصر النجمة كان يقع في برج موسى، وقصر اللؤلؤة كن يحيل مكان المستشفى العسكري في العهد الفرنسي على قمة بريحة⁸، ويعتبر هذا التوزيع في بجاية عاديا مقارنة بتوزيع القصور في القلعة.

تكوين الوحدات المعمارية:

إذا كان الحديث فيما سبق عن توزيع الوحدات المعمارية، فسيكون حديثنا الآن عن تكوين الوحدات المعمارية، أين يتجلى بكل وضوح الابتكار والإبداع الحمادي الذي يعبر عن واقعهم بكل مقوماته الاجتماعية والاقتصادية والثقافية، أي بكل المقومات الحضارية التي تعتبر مرآة حقيقية للذات الحمادية، ومن الأمثلة التي نذكر في هذا الشأن، العمارة الدينية: إذا كانت المساجد الحمادية التي وصلتنا لا تدل على شيء جديد، إلا أنه توجد عناصر خاصة فيهما تعتبر مستجدات في العمارة الإسلامية، أهمها المئذنة التي تعد بحق إحدى روائع الفن المعماري بالمغرب الإسلامي، فهي أقدم مئذنة على التراب الجزائري.

وتمتاز بمميزات جعلتها فريدة من نوعها في العالم الإسلامي عامة، والمغرب الإسلامي خاصة، وذلك بعمارتها الخاصة والتناسب الهندسي الواضح⁹، كما أيضا تغطية المئذنة بالقبوات المتنوعة من الداخل عن قدرة البناء في الحركية المعمارية، كما تتجلى أيضا واجهة المئذنة المزخرفة، والتقسيم الهندسي الذي

⁶ - BEYLIE (Gle de), La Kallaa des beni- Hammad, une capitale berbère dans l' Afrique du nord au 11eme siècle, Paris, 1909, p. 42.

⁷ - مخطوط البجاوي نقلا عن بجاية، سلسلة الفن والثقافة، وزارة الأخبار، مطبعة التاميرا مدريد.

⁸ - BEYLIE (Gle de), Op. Cit., p. 101.

⁹ - عزوق عبد الكريم، "تأثير مئذنة قلعة بني حماد على بعض المآذن في المغرب والأندلس"، مجلة الدراسات الأثرية، العدد 3، 1995، ص ص. 45-46.

روعي فيها باستثناء الواجهات الثلاث الأخرى العاطلة عن الزخارف، عن خاصية أخرى أثرت بنوعية زخرفتها ومكانها في الواجهة الجنوبية على مئذنة جامع الموحدين باشبيلية (لاجيرالدا) التي بنيت في القرن 6هـ/12م¹⁰.

بالإضافة إلى هذه الخصائص الجديدة أيضا، يمكننا أنه ن سجل وجود مسجد صغير داخل المسجد الجامع الأصلي، وهذا بعد تخريب القلعة وهجرة معظم سكانها، وهذا لا نلمسه إلا في تكوينات العمارة الحمادية بالقلعة.

هذا كله بالإضافة إلى مسجد قصر المنار الذي يعتبر تحفة معمارية نادرة مقاساته تبلغ 1.80م × 1.70م وعرض بابيه 0.74م، وبذلك أصغر مسجد أثري في العالم الإسلامي قاطبة¹¹، ومن أهم مميزاته أنه موجود بقصر، بالإضافة إلى صغر حجمه، ثم الزخرفة الكتابية البديعة التي تزين المحراب والفريدة من نوعها في العالم الإسلامي، والذي لا يشابهه المحراب قبة الصخرة بالقدس والمشيدة سنة 72هـ/696م¹².

والجدير بالملاحظة أن الحماديين بنوا مساجد أخرى في كل من بجاية وقسنطينة وملاية، ولكنها تهدمت ولم يبق منها شيء ماعدا محراب جامع قسنطينة.

وحسب المصادر التاريخية، فإن مساجد بجاية أيضا في هذا العهد كانت على غاية من الروعة والإتقان على غرار مساجد القيروان وصفاقس وتونس والمهدية والقلعة.

أما في مجال العمارة المدنية والعسكرية نظرا لتداخلهما وتشابههما في بعض الوظائف كون القلعة مدينة عسكرية بالدرجة الأولى فوجود الحوض الكبير بدار البحر ومقاساته 47م × 67م¹³، شيء ملفت للانتباه لمعرفة مغزى هذا الحوض، فالقلعة منطقة جافة صيفا، وربما هذا ما جعل الحكام الحماديين يعتمدون إلى تشيد حوض بهذه الضخامة، كما يبين من جهة أخرى أن المعمار الحمادي كان متمكنا من الإبداع وبمقت التكرار والتقليد، وهذا اعتمادا على مجموعة من القصور السابقة للعهد الحمادي في البناء، كما في قصر الحير ببادية الشام، وقصر المشتى والطوبة فهي خالية من الأحواض المائية، أما قصر الحمراء بغرناطة فالحوض المائي فيه أصغر من حوض قصر البحر، كما أن التكوين المعماري لهذه القصور داخليا وخارجيا يختلف اختلافا كليا عن سابقتها ولاحقاتها، والنموذج الوحيد الذي يكون ربما قد أثر في قصور القلعة هو القصر الزيري بأشير الذي تأثر بدوره بالقصور الفاطمية.

¹⁰ -المرجع السابق، ص. 38.

¹¹ -بورويبة، الدولة الحمادية تاريخها وحضارتها، ص. 216.

¹² -نفسه، ص. 216.

¹³ - GOLVIN (L), Op. Cit.,année, Le maghreb central à l'époque des Zirides. p. 188.

أما برج المنار الذي تداخل مع قصر المنار، فتكوينه المعماري من طابقين تحت أرضي وأرضي هو تأثير على ما يبدو من برج خلف بالمهدية الذي يكون بدوره قد أثر تأثيراً مباشراً على أبراج النورمان في باليرم¹⁴.

وباعتبار الموحيدين هم ورثة الحماديين، فالمرجح أنهم نقلوه إلى عمارتهم خاصة في المآذن الموحدية وتركيبها لأول مرة في تاريخ العالم الإسلامي تحولت نواتها المركزية من مجرد نواة صماء إلى نواة مفرغة بها غرف مركبة متتالية تستغل لأغراض أخرى.

الأخاديد البارزة والغائرة:

كان المعمار الحمادي يراعي في استخدامه الأخاديد بفرعها خاصة في العمارة المدنية، وأحياناً تأخذ مكان الدعامات الخارجية، وذلك لتحقيق مبدأ المتانة والجمال والمنفعة، والأخاديد قديمة جداً في العمارة حيث ظهرت في خورس أباد بآسيا¹⁵، ولم تتكرر ذلك التاريخ في العمارة، إلا في العهد الحمادي، وإن كانت الأخاديد في خورس أباد، هي السور نفسه الذي يتعرج، فإن الأخاديد الحمادية هي زيادات جدارية، أو فراغات غائرة في السور نفسه، فالأخدود البارز يتكرر في أشكال متماثلة على الجهات الخارجية للجدران في الأبنية الحمادية بصورة تعطي إيقاعاً منتظماً، يعتبر عنصر متانة هام وذلك راجع لانحدار موقع القلعة، أما الوظيفة المعمارية للأخدود البارز، فهي امتصاص نسبة معتبرة من ثقل السقف أو الطوابق العلوية، لأن الثقل يتوزع على الأخدود في أربعة نقاط متناظرة، هذا بالإضافة إلى الطابع الجمالي الذي تضيفه على المبنى من إيقاع وانسجام معماري يتجلى في انتظام الأشكال.

أما الأخاديد الغائرة فهي تلك الفراغات المشكلة في الجدار سواء من الداخل أو الخارج فهي ذات وظيفة معمارية تتمثل في توزيع الثقل، فيمكن أن نلاحظها في جدران القصور الحمادية التي تضيف عليها جانب من المتانة والصلابة.

إن مثل هذه الأشكال تعتبر عن قدرة في مجال العمارة، ليس فقط لتوزيع الثقل، وإنما للاستغلال كالحاجة إلى أماكن خاصة توظف في وضع الأدوات اليومية.

التجويفات الجدارية:

من المميزات الغالبة على العمارة الحمادية، ونجدها في قصر المنار ومن الخارج كما في برج المنار، ودار البحر، وهي عبارة عن نصف أسطوانية غائرة في الجدار، أو نصف برميل عمودي معه.

¹⁴- عزيز أحمد، تاريخ صقلية الإسلامية، ترجمة وتقديم أمين توفيق الطيبي، الدار العربية للكتاب، تونس وليبيا، ص.

¹⁵- رثيف منها، نظريات العمارة، الديوان الوطني للمطبوعات الجامعية، الجزائر، ص. 41.

وأي جولفان¹⁶ بأن استعمالها من أجل تخفيف الثقل الكلي للمبنى، كما تعبر أيضا عن التفكير الجيد للمعمار الحمادي في كيفية تكييف مواد البناء الأولية مع واقعه الجبلي، حيث لجأ إلى استعمال تجاويف بعرض 1م تقريبا، وهذه التقنية المبتكرة تترجم بعمق فكرة الوظيفة، فالبينة لها تأثير كبير على الإنشاء المعماري، وهذا ما نفسه بذلك الانحدار الأرضي، وتلك المواد المتوفرة (الدبش)، ولذلك لا بد من عنصر المتانة، فالتجوية زيادة على دورها الرائد في حفظ توازن البناء، فهي أيضا تكتسي دورا من الناحية الفنية كإعطاء المبنى قيمة فنية، كما تسمح التجاويف بالتقليل من مواد البناء خاصة إذا كان سمك السور يتعدى 2م، كما اعتمد الفنان والمعمار إلى نظرية التماثل والتناظر في التجاويف.

التدرج في البناء (الجدران):

زيادة عن الأخاديد والتجاويف، فإن الجدار الحمادي يتميز بالتدرج البنائي الذي ينقسم إلى نوعين:
- التدرج البنائي الذي نلاحظه على المسطح العلوي للجدار، أي تدرج الجهة العلوية أفقيا والذي حدده دبيلي¹⁷، على حافة العلوية لصهريج الماء الموجود أمام قصر المنار، وفائدة هذا التدرج تتجلى في الشكل التنازلي إلى الصهريج، لأن التدرج في شكل تنازل إلى الداخل أي إلى أرضية الصهريج للحاجة إلى النظافة التي تستلزم النزول، هذا بالإضافة إلى منفعة أخرى متمثلة في أن الانعطافات التي شكلت في الجهة الداخلية للجدار تسمح بتوفير كمية من الماء إضافية معتبرة دون التقليل من متانة السور وصلابته، وهذه الاحتياجات هي التي جعلت المعمار يستعمل هذا التدرج الأفقي في أعلى الجدار، وربما استعمله في الحمامات والأحواض.

- التدرج البنائي العمودي مع ارتفاع الجدار يمكن أن يلاحظ بالعين المجردة وبصورة واضحة في الجهة الشرقية، وهو لا يختص بمكان معين، بل ينتشر داخل البناءات وخارجها، وقد التزم فيها المعمار بالدقة المنتهية في التدرج، مما يدل على أن المعمار يحب توازن أشكاله المعمارية، وبالتالي جعل المبنى في أكمل متانة ودقة متناهية، والفائدة من وراء هذا التدرج العمودي، هي معمارية تتمثل في زيادة تماسك السور بترك أخاديد على شكل زاوية قائمة تجعل القطع الحجرية تتداخل فيما بينها لتزيد من وثاقة السور، زيادة على الانكسارات القائمة العلوية التي يركز عليها السقف أو قاعدة الطابق العلوي التي تبعثر الثقل على نقاط انعطافها، فتقلل من ضغط السقف، وأما الفائدة الجمالية فتتمثل في تمتع الناظر بثلاثة أو أربعة أخاديد متعاقبة بشكل هرمي مما يجعل ذلك محببا خاصة إذا كانت الشمس على جهة فيزيد الظل التدرج رونقا وبهاء، وهو المعبر عنه بلغة الفن الهندسي بتزاوج الظل مع الشمس، وكان لهذه التقنية أثرها من القصور الحمادية على القصور الصقلية كقصر العزيزة بباليرم.

¹⁶ - GOLVIN (L), Recherches Archéologiques à La Kalaa des Beni- Hammad, Paris, 1954, P. 42.

¹⁷ - BEYLIE (Gle de), Op. Cit., p. 36.

خاتمة:

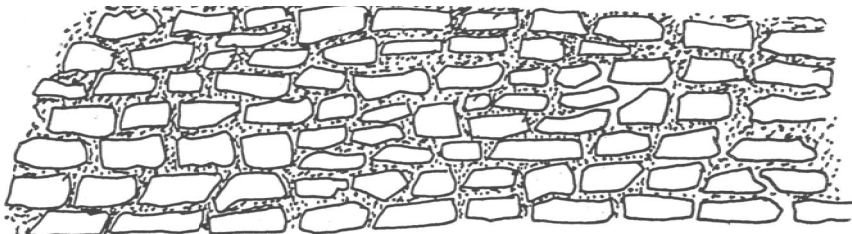
يتضح مما سبق، بأن التقنيات المستعملة في البناء بقلعة بني حماد يغلب عليها طابع التجديد في المظاهر حيث فضل المعمار الحمادي التنوع والابتكار على الجمود والتقليد في تقنياته البنائية، كما يتجلى بأكثر وضوح استغلاله لإمكانات المنطقة وتكييفها مع واقعه الحضاري المعماري، حيث تبدو المباني من نفس المادة الموجودة في الطبيعة وبذلك استطاع أن يحقق نوعا من التناسق والانسجام بينهما.

كما أيضا الدارس للعمارة والفن الحمادي، أنه يمتاز بخصائص تعد من مظاهر الإبداع في مجال العمارة وال عمران، منها عامل الطبيعة وموقع المدينة بالإضافة إلى الإنسان الذي استطاع أن يجد أحسن السبل في التكيف والتأقلم مع المنطقة مما ساعده على إنشاء مبان تتسم بالضخامة والمتانة لتلبي دور القلعة الدفاعي وتصنيفها ضمن المدن العسكرية، أو ما يسمى المدينة الحصن بالمغرب الأوسط.

وبهذا يمكننا أن نعتبر قلعة بني حماد إحدى الحلقات الزاهرة في تاريخ المغرب الإسلامي ككل، والمغرب الأوسط (الجزائر) على وجه الخصوص.

وما زال مجال البحث في هذا الموضوع واسعا، لأن مظاهر التجديد والابتكار الحمادي لا تحصى

ولا تعد وساهمت بها القلعة في الحضارة الإسلامية مساهمة كبيرة.

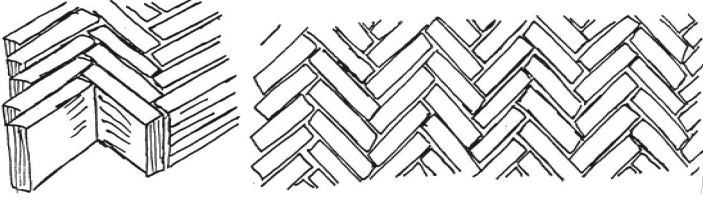


شكل 01: تقنية البناء بالدبش والملاط بقلعة

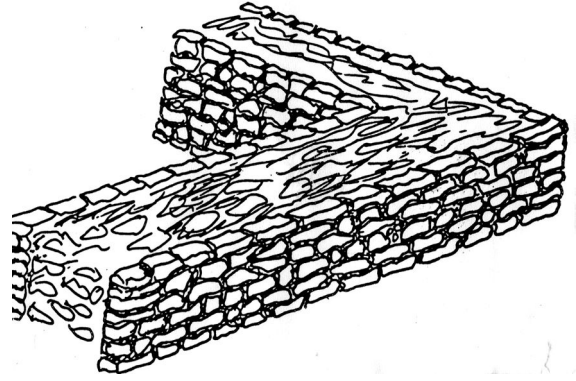
بني حماد بسلم 50/1.

شكل 02: تقنية بناء مئذنة جامع قلعة بني حماد.

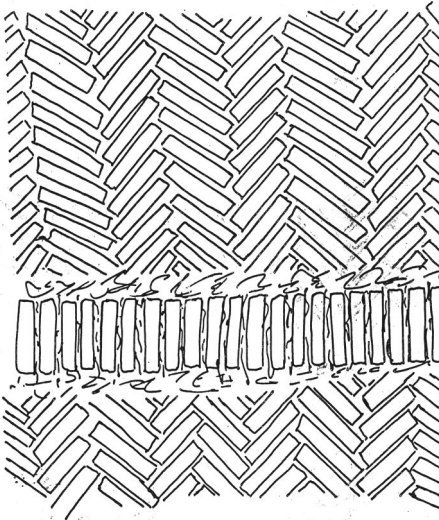




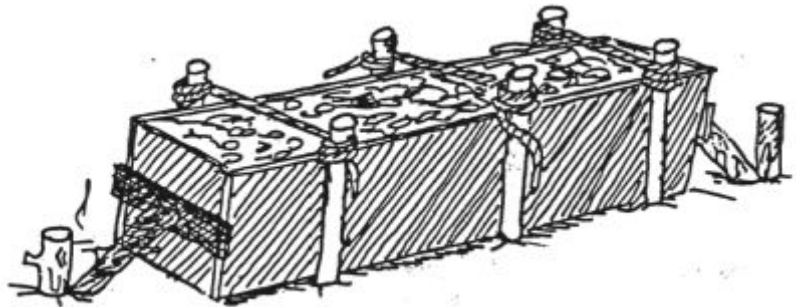
شكل 05: تقنية البناء بالآجر على شكل صغيرة.



شكل 04: تقنية بناء الجدران المتوازية المملوءة وسطها بالطابية.



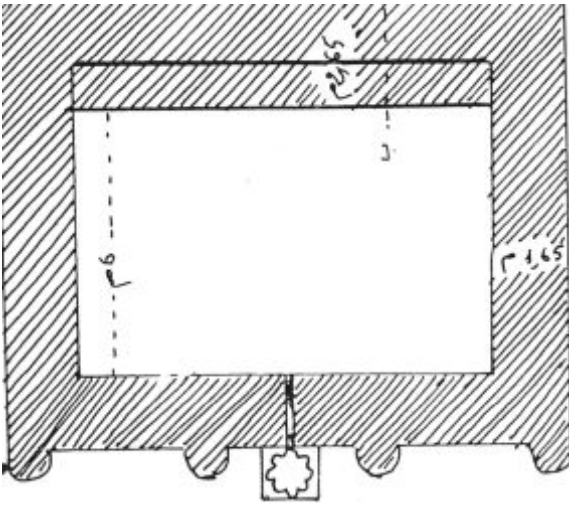
شكل 07: تقنية تبليط الأرضية بواسطة الآجر.



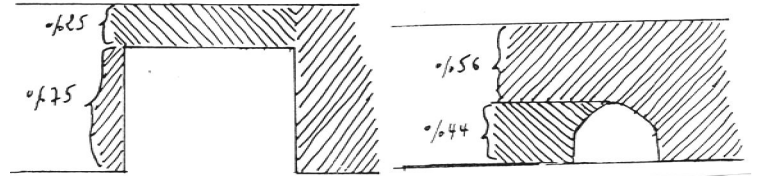
شكل 06: تقنية البناء بالألواح الخشبية.



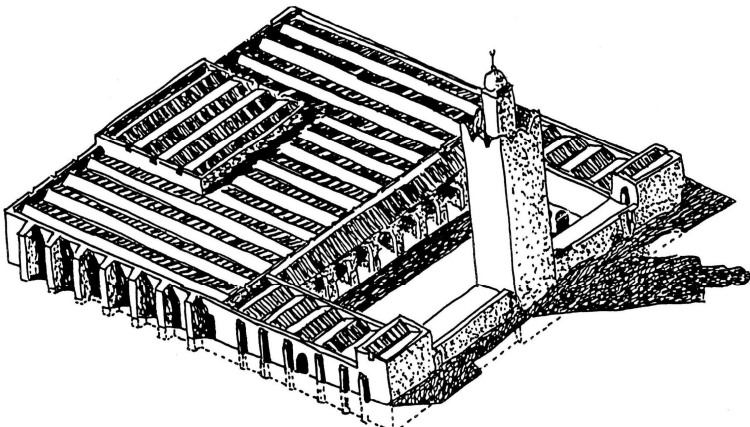
شكل 08: أخدود بارز بحجم السور (القلعة).



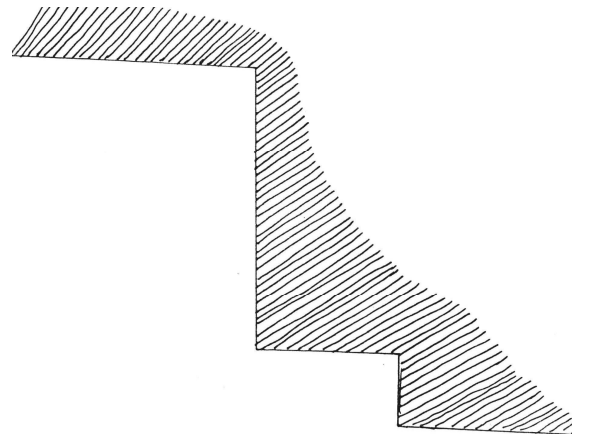
شكل 10: التدرج الأفقي في البناء.



شكل 09: أخدود غائر (تجويفة).



شكل 12: إعادة تصور جامع قلعة بني حماد من طرف البعثة الأثرية الجزائرية-البولونية 1987-1988.



شكل 11: تقنية التدرج العمودي في البناء.